

# BATTERY PACK AND ITS INSTALLING METHOD

Patent number: JP2003151526  
Publication date: 2003-05-23  
Inventor: WATANABE KYOICHI; HORIE HIDEAKI  
Applicant: NISSAN MOTOR CO LTD  
Classification:  
- international: H01M2/22; H01M2/10  
- european:  
Application number: JP20010348755 20011114  
Priority number(s):

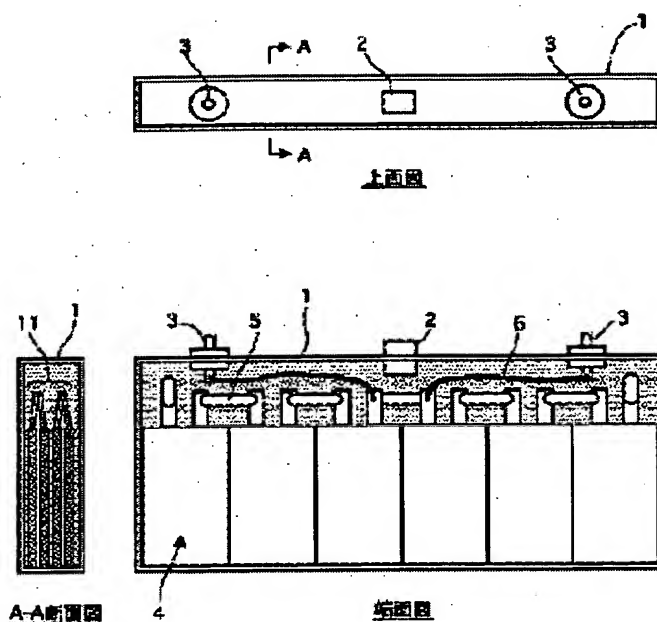
Also published as:

EP1313156 (A2)  
US2003091896 (A1)

## Abstract of JP2003151526

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a battery pack and its installing method wherein a stable performance is enabled in which plural numbers of unit cells are integrated while a facile manufacturing property of the battery is being secured, wherein destruction of a structure or break of a connecting tab does not occur even if vibrations are applied.

**SOLUTION:** In the integrated battery wherein at least 2 or more unit cells are coupled, by deforming a bus bar to connect the tabs installed at least 1 or more series circuit coupling sites to couple the unit cells in series and to connect the tabs installed at the terminals of the unit cells, the coupled unit cells are housed and installed within the size of the final battery pack.



(19) 日本国特許庁 (JP)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2003-151526

(P 2003-151526A)

(43) 公開日 平成15年5月23日 (2003. 5. 23)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H 0 1 M 2/22

H 0 1 M 2/22

A 5H022

2/10

2/10

K 5H040

審査請求 未請求 請求項の数 7

O L

(全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-348755 (P2001-348755)

(22) 出願日 平成13年11月14日 (2001. 11. 14)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 渡辺 恭一

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(72) 発明者 堀江 英明

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(74) 代理人 100105153

弁理士 朝倉 悟 (外1名)

F ターム (参考) 5H022 AA04 AA09 CC01 CC08

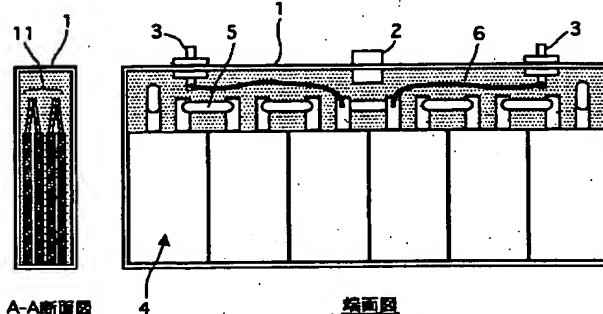
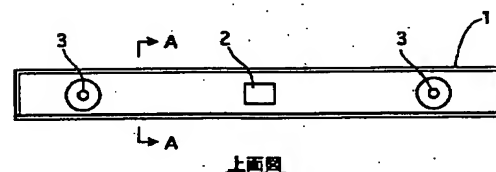
5H040 AA02 AS07 AT02 DD01

(54) 【発明の名称】 組電池及びその設置方法

(57) 【要約】

【課題】 複数の素電池が組み合わされた組電池において、組電池の製造容易性を確保しつつ、加振されたとしても構造破壊や接続タブの破断が起きることなく、安定した性能を発揮することが可能な組電池及びその設置方法を提供すること。

【解決手段】 少なくとも2以上の素電池を連結した組電池において、前記素電池を直列に連結する少なくとも1以上の直列連結部位に設けられ、前記素電池の端子に設けられたタブ間を接続するバスバーを変形することにより、連結した素電池を最終組電池のサイズに収装した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2以上の素電池を連結した組電池において、

前記素電池を直列に連結する少なくとも1以上の直列連結部位に設けられ、前記素電池の端子に設けられたタブ間を接続するバスバーを変形することにより、連結した素電池を最終組電池のサイズに収装することを特徴とする組電池。

【請求項2】 請求項1に記載の組電池において、前記タブ、もしくは、前記バスバーの全体もしくは一部を塑性変形可能な材料で形成したことを特徴とする組電池。

【請求項3】 請求項1に記載の組電池において、前記タブと前記バスバーの接続部位を回転可能に支持したことを特徴とする組電池。

【請求項4】 請求項1ないし3いずれか1つに記載の組電池において、前記直列連結部位の端子間長さを、少なくとも2以上の端子間長さの組み合わせとしたことを特徴とする組電池。

【請求項5】 請求項1ないし4いずれか1つに記載の組電池において、

少なくとも1つの前記タブの一部、もしくは、少なくとも1つの前記バスバーの長さ方向全体、もしくは長さ方向の一部の曲げ弾性率を他の部分の曲げ弾性率に比べて小さくしたことを特徴とする組電池。

【請求項6】 請求項1ないし5いずれか1つに記載の組電池において、前記素電池を薄型ラミネート電池としたことを特徴とする組電池。

【請求項7】 請求項1ないし6いずれか1つに記載の組電池の設置方法であって、最終組電池の最大サイズよりも大きくなるように前記素電池のタブとバスバーを連結し、その後、連結した素電池を最大長さ方向に、タブ、もしくはバスバーの変形により、連結した素電池群の連結部の一部、もしくは全体を折り曲げることにより、連結した素電池群の全体サイズを縮小して最終組電池サイズとし、外部ケースの中に設置することを特徴とする組電池の設置方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数個の二次電池単電池を組み合わせて成る組電池に係り、特に小型の二次電池を組み合わせて電気自動車等のモータ駆動用電池として公的に使用できる組電池に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、環境保護運動の高まりを背景として、二酸化炭素排出規制が切に望まれる中、自動車業界ではガソリン車等の化石燃料を使用する自動車に替えて、電気自動車(EV)、ハイブリッド自動車(HEV)、燃料

電池自動車(FCV)の導入を促進すべく、これらの実用化の鍵を握るモータ駆動用電池の開発が鋭意行われている。この用途には、繰り返し充電が可能な二次電池が使用される。EV、HEV、FCVのモータ駆動のような高出力及び高エネルギー密度が要求される用途では、単一の大型電池は事実上作れず、複数個の電池を直列に接続して構成した組電池を使用することがこれまで一般的であった。

【0003】しかし、この方法では単位電池の容量を非常に大きくする必要があり、専用の製造ラインを設けて生産する必要があった。また特に大容量が必要とされるEV用電池等では、1個の電池が非常に重くなり取り扱いが困難である。

【0004】そこで、取り扱いの容易な小型の電池(以下、素電池と記載する)を多数接続して、EV、HEV、FCV用途に供することが考えられている。また、高出力、高エネルギー密度であるリチウムイオン二次電池を自動車用組電池として充放電に使用する場合、素電池を複数個並列に接続したグループを直列に接続した組電池を用い、全体として400Vの電圧を得るように考えられている。また、自動車用12V、42Vバッテリーを更に高性能、コンパクト、低コストにするためには民生用のリチウムイオン電池を利用することが有望となってくる。

【0005】ここで、電気自動車用組電池は、常に振動が加わる状態で使用されるため、素電池内部における集電片の破断や集電溶接部の破断等の構造破壊、素電池を電気的に接続した接続タブの破断等の不具合が発生しないための耐振動性が要求されている。

【0006】上述のような、素電池を複数個接続した組電池の従来技術として、例えば特開平9-259938号公報に記載の技術や、特開2001-110379号公報に記載の技術がある。これらの公報には、外部ケースに素電池を固定することで強度を確保した後、バスバー等によって各素電池の端子間を接続し、組電池を設置する方法が記載されている。

【0007】また、実開平6-70157号公報に記載の技術がある。この公報には、金属製容器に収装された素電池を用いている。そして、この素電池には金属製容器外壁を貫通した導電部としての機械的結合部が設けられ、この機械的結合部を溶接等により結合することで、

組電池を設置する方法が記載されている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような組電池及びその設置方法においては、素電池自体が十分に剛性を有しており、これら剛性を有する素電池を筐体内に収装した後に、バスバー等により連結しているため、例えば電池外装に剛性がないタイプ、特に高分子-金属複合フィルムを外装に用いた電池等には、電池自体に剛性がないため、上記従来技術の筐体を使用することは困難であった。

【0009】また、実開平6-70157号公報に記載

の技術では、素電池を連結するために溶接装置を用いて溶接する必要がある。すなわち、組電池をできるだけコンパクトにするために素電池間の隙間が小さくなり、タブとバスバーとを接合する際のスポット溶接、もしくは超音波振動溶着等の接合方法の何れを用いたとしても、溶着空間を確保することが困難であった。仮に、例えば特開 2001-138051 号公報に記載の溶着空間の小さな特殊溶接機を用いたとしても、特殊工具での製造は生産ラインのスピード低下や装置のコスト上昇が伴う。更に、高分子-金属複合フィルムを外装とするラミネート外装電池については、その電池の厚さが数mmであるため、効率よく製造することが困難であった。

【0010】本発明は、上記問題点に着目してなされたもので、その目的とするところは、複数の素電池が組み合わされた組電池において、組電池の製造容易性を確保しつつ、加振されたとしても構造破壊や接続タブの破断が起きることなく、安定した性能を発揮することが可能な組電池及びその設置方法を提供することを目的とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明では、少なくとも 2 以上の素電池を連結した組電池において、前記素電池を直列に連結する少なくとも 1 以上の直列連結部位に設けられ、前記素電池の端子に設けられたタブ間を接続するバスバーを変形することにより、連結した素電池を最終組電池のサイズに収装したことを特徴とする。

【0012】また、本発明の組電池の設置方法にあっては、最終組電池の最大サイズよりも大きくなるように前記素電池のタブとバスバーを連結し、その後、連結した素電池を最大長さ方向に、タブ、もしくはバスバーの変形により、連結した素電池群の連結部の一部、もしくは全体を折り曲げること等により、連結した素電池群の全体サイズを縮小して最終組電池サイズとし、外部ケースの中に設置することを特徴とする。

#### 【0013】

【発明の作用および効果】本願発明にあっては、素電池をバスバー等により連結した後にバスバーを変形することで最終組電池のサイズに収装したため、バスバー等を接合する際の加工容易性を確保しつつ、外部の振動・衝撃の対抗性を向上することができる。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を各実施例に基づいて説明する。

【0015】（実施の形態 1）図 1 は実施の形態 1 の組電池を表す上面図、端面図及び A-A 断面図である。まず構成を説明すると、1 は支持体、2 は各素電池 4 の充放電状態をコントロールするセルコントローラ、3 は外部端子、4 はラミネートバックされた素電池、5 は各素電池 4 を接続するバスバー、6 は素電池の端子と外部端

子を接続する接続リードである。

【0016】この組電池に組み込まれる素電池 4 は、図 2 の素電池 4 の上面図及び側面図に示すように、ラミネート外装されたシート型の電池本体 4a と、電池本体 4a の一端に設けられ正極及び負極となる 2 つのタブ 4b から構成されている。

【0017】また、図 3 の組電池の概略斜視図に示すように、各素電池 4 を 2 並列に接続した素電池群 10 をバスバー 5 によりタブ 4b を接続することで 1・2 直列に接続し、4×6 列となるように支持体 1 内に収装する。このとき、バスバー 5 は 2 種類の長さのバスバー 5a、5b を用いており、最終組電池に集約したときに最小の形を取ることができる。

【0018】図 4 は実施の形態 1 における組電池の設置方法であって、最終組電池の最大サイズよりも大きくなるように素電池 4 のタブ 4b、もしくはバスバー 5 の変形により、連結した素電池群の連結部の一部、若しくは全体を折り曲げることにより、連結した素電池群の全体サイズを縮小して最終組電池サイズとし、支持体 1 内に設置する方法を表す概略図である。

【0019】図 4 (b) に示すように、素電池群 10 を 1・2 個並べ、各タブ 4b を直列になるようにバスバー 5 によって接続する。そして、図 4 (b) の左右端から 3 つ目の素電池群と 4 つ目の素電池群を接続するバスバー 5 をそれぞれ変形し、矢印に示すように内側に折り曲げることによって図 4 (a) に示す最終組電池のサイズに集約する。このように、最終組電池の最大サイズよりも大きくなるように素電池を展開した状態でバスバー 5 を接続することで、タブ 4b とバスバー 5 を接続する際のスポット溶接、もしくは超音波振動溶着等の接合方法の何れを用いたとしても、溶着空間を確保することが可能となり、生産性の向上を図ることができる。

【0020】また、左右端から等位置にあるバスバー 5 を変形し、タブ 4b とバスバー 5 の連結からなる円形形状を形成しているため、バスバー 5 の 2 カ所を折り曲げる必要はあるが、外部からの振動・衝撃に対する対抗性を得ることが可能となり、組電池の信頼性の向上を図ることができる。

【0021】また、特に高分子-金属フィルムを外装とするラミネート外装されたシート型電池のように電池の厚さが数ミリ程度の場合、図 4 (a) のように集約後にタブ 4b とバスバー 5 を接続するのは非常に困難であるが、展開した状態で接合し、その後バスバー 5 を折り曲げることによって集約することで容易に接合しつつ最終組電池のサイズをコンパクトにすることができる。また、シート型電池を用いることで、タブ 4b が薄いことによる展開形状から集約形状に変形容易性を確保し、電池自体に無駄な空間を有しないため、組電池をコンパクトにすることができる。また、シート型電池は金属外筒を有する缶の電池に比べ、外壁がナイロン等の高分子で

あるため、素電池の動的バネ定数が低く、振動低減の効率が低い。また、組電池の放熱性の観点から電池の内部に熱がこもらない厚さとしてシート型電池の厚さは10mm以下が望ましい。また、1mm以下の電池は正極、負極の層を薄くしても必要な容量が得られないため、経済的に効率が低いとは言えないが特に限定しない。

【0022】図5はバスバー5の折り曲げ部を表す図である。図5(a)に示すようにバスバー5の両端を高曲げ弾性率部位50aとし、中央部を低曲げ弾性率部位50bとしてもよい。これにより、タブ4bとバスバー5の接合部の剛性を確保しつつ、低曲げ弾性部50bによって曲げやすいため、接合後に最終組電池の形状に簡単に集約することが可能となり、生産速度の向上、残留応力の低減、及び外部振動の吸収等の幅広い効果が得られる。

【0023】また、図5(b)に示すようにバスバー5を第1バスバー51aと第2バスバー51bと、これらを回動可能に結合する支持部51cから構成してもよいし、タブ4bとバスバー5の接合部を回動可能に結合してもよい。このように回動、若しくは蝶番形状にしておくことで、展開形状を容易に集約形状に変形できるからである。

【0024】また、図5(c)に示すようにバスバー5を塑性変形可能な2種類の材料52a、52bを接合した積層複合材を用いてもよい。ここで塑性変形可能な材料としては、銅、ニッケル、アルミ、またはこれらの合金等が挙げられるが、これら以外の金属でも本願発明の目的を達成できる金属であればよいから特に限定はしない。

【0025】図6は弾性変形可能な形状を有するバスバー5を表す図である。図6(a)に示すように、例えばバスバー5に山部53a及び谷部53bを設け、蛇腹状に構成してもよい。また、図6(b)に示すように、バスバー5をスプリング支持部54aとスプリング54bから構成してもよい。これにより、展開形状を更に容易に集約形状に変形することができる。また、これらの形状の材質も上述したように、銅、ニッケル、アルミ等が望ましいが特に限定しない。

【0026】また、各バスバー5の表面積の合計は、各タブ4bの表面積の合計の2〜10倍の範囲であることが望ましい。すなわち、タブ4bは充放電により発熱するため、この発熱をバスバー5によって吸収するヒートシンクとして利用することが有効である。このときヒートシンクとして利用するには、バスバー5の表面積の合計がタブ4bの表面積の2倍以下では十分に発熱を吸収できず、一方、10倍以上ではバスバー5の重量が重くなってしまい、外部振動に対してタブ4bとバスバー5の系を大きく揺らすことになってしまい、タブ等の耐久性の悪化を招く虞があるからである。

【0027】また、図5にはバスバー5の折り曲げ部と

して説明したが、変形させるのはバスバー5のみならずタブ4bでも本願発明の目的を達成できることは言うまでもない。また、バスバー5を変形した後にタブ4bに接合することで、変形時のタブにかかる応力の低減を図ってもよい。また、形状の異なる数種のバスバーを予め用意し、素電池群を接続してもよい。

【0028】(実施の形態2) 図7は実施の形態2における組電池の設置方法であって、最終組電池の最大サイズよりも大きくなるように素電池4のタブ4b、もしくはバスバー5の変形により、連結した素電池群の連結部の一部、若しくは全体を折り曲げることににより、連結した素電池群の全体サイズを縮小して最終組電池サイズとし、支持体1内に設置する方法を表す概略図である。基本的構成は実施の形態1と同様であるため、異なる点についてのみ説明する。

【0029】図7(b)に示すように、本実施の形態2においても2種類のバスバー5a、5bを用いて接続する。素電池4を並列に接続した素電池群101のプラス極を端子3と接続し、素電池群101のマイナス極をバスバー5bにより素電池群102のプラス極と接続する。そして、素電池群102のマイナス極とバスバー5bにより素電池群103のプラス極と接続する。以下、この接続を各素電池群104〜112において繰り返す。そして、図7(b)の矢印の方向に各素電池群が集約するようバスバー5bを折り曲げて図7(a)に示す最終組電池サイズとし、支持体1内に設置する。このとき、バスバー5bにおいて、すなわち6カ所において折り曲げる。これにより、実施の形態1と同様の作用効果を得ることができる。

【0030】(実施の形態3) 図8は実施の形態3における組電池の設置方法であって、最終組電池の最大サイズよりも大きくなるように素電池4のタブ4b、もしくはバスバー5の変形により、連結した素電池群の連結部の一部、若しくは全体を折り曲げることににより、連結した素電池群の全体サイズを縮小して最終組電池サイズとし、支持体1内に設置する方法を表す概略図である。基本的構成は実施の形態1と同様であるため、異なる点についてのみ説明する。

【0031】図8(c)に示すように、本実施の形態3においては1種類のバスバー5を用いて接続する。素電池4を並列に接続した素電池群201のプラス極を端子3と接続し、素電池群201のマイナス極をバスバー5により素電池群202のプラス極と接続する。そして、素電池群202のマイナス極とバスバー5により素電池群203のプラス極と接続する。以下、この接続を各素電池群204〜212において繰り返す。そして、図8(c)の矢印の方向に各素電池群が集約するようバスバー5を折り曲げて図8(b)→図8(a)に示す最終組電池サイズとし、支持体1内に設置する。このとき、バスバー5において、すなわち11カ所において折り曲げ

る。これにより、実施の形態1、2と同様の作用効果を得ることができる。

【0032】(実施の形態4) 図9は実施の形態4における組電池の設置方法であって、最終組電池の最大サイズよりも大きくなるように素電池4のタブ4b、もしくはバスバー5の変形により、連結した素電池群の連結部の一部、若しくは全体を折り曲げることに、連結した素電池群の全体サイズを縮小して最終組電池サイズとし、支持体1内に設置する方法を表す概略図である。基本的構成は実施の形態1と同様であるため、異なる点についてのみ説明する。

【0033】図9(a)に示すように、本実施の形態4においては2種類のバスバー5a、5bを用いて接続する。素電池4を並列に接続した素電池群301のマイナス極を端子3と接続し、以下バスバー5aにより301→302→303→304→305→306のマイナス極まで直列に接続する。そして、バスバー5bにより素電池群306のプラス極と素電池群307のマイナス極を接続する。更に、バスバー5aにより307→308→309→310→311→312を直列に接続する。そして、図9(b)の矢印の方向に各素電池群が集約するようバスバー5bを折り曲げて図9(a)に示す最終組電池サイズとし、支持体1内に設置する。このとき、バスバー5bにおいて、すなわち1カ所において折り曲げる。これにより、実施の形態1～4と同様の作用効果を得ることができるだけでなく、バスバー5を折り曲げる箇所が少なく、更に生産性の向上を図ることができる。

【0034】(実施の形態5) 図10は実施の形態2の組電池を表す上面図、端面図及びA-A断面図である。基本的な構成は実施の形態1と同様であるため、異なる部分のみ説明する。8はラミネートパックされた素電池であり、図11の素電池8の上面図及び側面図に示すように、ラミネート外装されたシート型の電池本体8aと、電池本体8aの両端に設けられ正極及び負極となる2つのタブ8bから構成されている。また、図12の組電池の概略斜視図に示すように、各素電池8を2並列に接続した素電池群11をバスバー5(5c、5d)によりタブ8bを接続することで12直列に接続し、4×6列となるように支持体1内に収装する。

【0035】図13は実施の形態5における組電池の設置方法であって、最終組電池の最大サイズよりも大きくなるように素電池8のタブ8b、もしくはバスバー5の変形により、連結した素電池群の連結部の一部、若しくは全体を折り曲げることに、連結した素電池群の全体サイズを縮小して最終組電池サイズとし、支持体1内に設置する方法を表す概略図である。図13(b)に示すように、素電池群を6個ずつ並列(401、404、405、408、409、412の列と、402、403、406、407、410、411の列)に並べ、各

タブ8bを直列になるようにバスバー5cによって接続する。また、素電池群401のプラス極を端子3に接続し、バスバー5dにより素電池群402のマイナス極と素電池群403のプラス極を接続し、以下同様に接続する。そして、図13(b)の2つの列の間に位置するバスバー5cをそれぞれ変形し、2つの列を折り曲げて重ねることによって図13(a)に示す最終組電池のサイズに集約する。これにより、実施の形態1と同様の作用効果を得ることができる。

【0036】(実施の形態6) 図14は実施の形態6における組電池の設置方法であって、最終組電池の最大サイズよりも大きくなるように素電池8のタブ8b、もしくはバスバー5の変形により、連結した素電池群の連結部の一部、若しくは全体を折り曲げることに、連結した素電池群の全体サイズを縮小して最終組電池サイズとし、支持体1内に設置する方法を表す概略図である。基本的構成は実施の形態5と同様であるため、異なる点についてのみ説明する。

【0037】図14(b)に示すように、素電池群を6個ずつ並列(501、502、503、504、505、506の列と、507、508、509、510、511、512の列)に並べ、各タブ8bを直列になるようにバスバー5dによって接続する。また、バスバー5cにより素電池群506のプラス極と素電池群507のマイナス極を接続する。そして、図14(b)の2つの列の間に位置するバスバー5cを変形し、2つの列を折り曲げて重ねることによって図14(a)に示す最終組電池のサイズに集約する。これにより、実施の形態1と同様の作用効果を得ることができる。

【0038】以上説明したように、実施の形態1～6に示す組電池の設置方法であって、最終組電池の最大サイズよりも大きくなるように素電池のタブとバスバーを連結し、その後、連結した素電池を最大長さ方向に、タブ、若しくはバスバーの変形により連結した素電池群の一部、若しくは全体を折り曲げることに、連結した素電池群の全体サイズを縮小して最終組電池サイズとし、外部ケースの中に設置することで上述の作用効果を得ることができる。これは、素電池を集約させた組電池を製造する上で、一度組電池の外部ケースの外側で素電池を展開形状で全て連結させ、その後、連結形状から、集約形状に変形させてコンパクト化し、組電池の外部ケースに挿入し、端子等を接続して組み電池を製造することができるからである。この設置方法により、従来困難であった特に薄い素電池を容易に連結し、組電池を製造することができる。

【0039】また、本発明の組電池を自動車用に適用する際、耐震性、衝撃性、耐熱性を十分に確保することが可能となり、有効に適用することができる。

【0040】以下、本発明を実施例によって更に詳細に説明するが、本発明はこれによって限定されるものでは



ない。

【0041】（実施例1）実施の形態1に記載の構成と同様の構成を用い、バスバーを2カ所折り曲げることで図4に示す集約形状を連結構造1とした。この連結構造1の組電池の最終形態のサイズに対し、展開形状のサイズは2倍であり、バスバーとして塑性変形が可能な銅を用いた。

【0042】（実施例2）実施の形態2に記載の構成と同様の構成を用い、バスバーを6カ所折り曲げることで図7に示す集約形状を連結構造2とした。この連結構造2の組電池の最終形態のサイズに対し、展開形状のサイズは1.5倍であり、バスバーとして塑性変形が可能な銅を用いた。

【0043】（実施例3）実施の形態3に記載の構成と同様の構成を用い、バスバーを11カ所折り曲げることで図8に示す集約形状を連結構造3とした。この連結構造3の組電池の最終形態のサイズに対し、展開形状のサイズは1.3倍であり、バスバーとして塑性変形が可能な銅を用いた。

【0044】（実施例4）実施の形態4に記載の構成と同様の構成を用い、バスバーを1カ所折り曲げることで図9に示す集約形状を連結構造4とした。この連結構造4の組電池の最終形態のサイズに対し、展開形状のサイズは2倍であり、バスバーとして塑性変形が可能な銅を用いた。

【0045】（実施例5）実施の形態5に記載の構成と同様の構成を用い、バスバーを6カ所折り曲げることで図13に示す集約形状を連結構造5とした。この連結構造5の組電池の最終形態のサイズに対し、展開形状のサイズは2倍であり、バスバーとして塑性変形が可能な銅を用いた。

【0046】（実施例6）実施の形態6に記載の構成と同様の構成を用い、バスバーを1カ所折り曲げることで図14に示す集約形状を連結構造6とした。この連結構造6の組電池の最終形態のサイズに対し、展開形状のサイズは2倍であり、バスバーとして塑性変形が可能な銅を用いた。

【0047】（実施例7）バスバーを図5（b）に示す回転可能なバスバーとした他は、実施例4と全く同様にして組み電池を製造した。

【0048】（実施例8）バスバーを図5（a）に示す中央部のみ曲げ弾性率の異なる複合材料からなるバスバーとした他は、実施例5と全く同様にして組み電池を製造した。

【0049】（実施例9）バスバーの材質をニッケルにした他は、実施例5と全く同様にして組み電池を製造した。

【0050】（実施例10）バスバーの材質をアルミにした他は、実施例5と全く同様にして組み電池を製造した。

【0051】（実施例11）バスバーの材質を図5（c）に示すように銅とニッケルの複合材にした他は、実施例5と全く同様にして組み電池を製造した。

【0052】（実施例12）バスバーを図6（a）に示すように蛇腹形状とした他は、実施例5と全く同様にして組み電池を製造した。

【0053】（実施例13）バスバーを図6（b）に示すようにスプリング形状とした他は、実施例5と全く同様にして組み電池を製造した。

【0054】（比較例1）薄型ラミネート電池を用いて、連結構造3からなる組電池の製造を試み、まず素電池を全て集約して最終形態にした後、バスバーと各素電池のタブを超音波溶着しようとしたが、溶接空間が得られず、連結することができなかった。

【0055】以上のことから、比較例1に示したように、一度素電池を最終形態に集約した後、バスバーとタブを連結することはできなかったが、各実施例1～13に示した素電池連結構造を用いることにより、素電池の工業的な連結が可能となった。

20 【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1の組電池構造体を表す概略図である。

【図2】実施の形態1の素電池を表す上面図及び側面図である。

【図3】実施の形態1の組電池構造体を表す概略斜視図である。

【図4】実施の形態1の組電池構造体の連結構造を表す概略図である。

30 【図5】実施の形態におけるバスバーの構成を表す図である。

【図6】実施の形態におけるバスバーの構成を表す図である。

【図7】実施の形態2における組電池構造体の連結構造を表す概略図である。

【図8】実施の形態3における組電池構造体の連結構造を表す概略図である。

【図9】実施の形態4における組電池構造体の連結構造を表す概略図である。

40 【図10】実施の形態5の組電池構造体を表す概略斜視図である。

【図11】実施の形態5の素電池を表す上面図及び側面図である。

【図12】実施の形態5の組電池構造体を表す概略斜視図である。

【図13】実施の形態5の組電池構造体の連結構造を表す概略図である。

【図14】実施の形態6の組電池構造体の連結構造を表す概略図である。

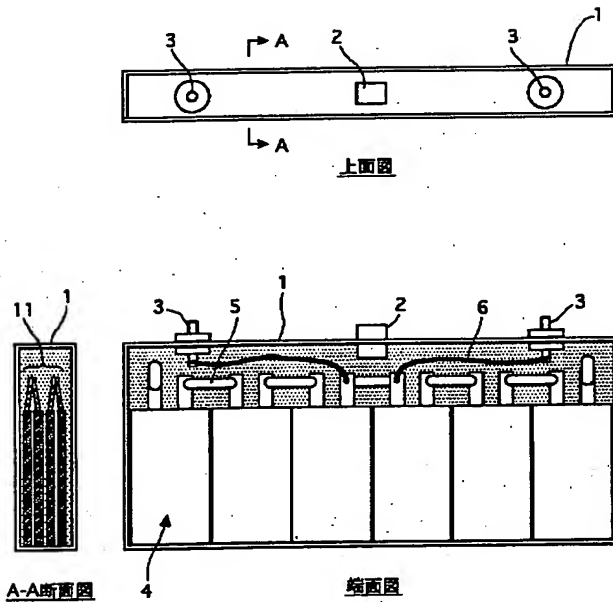
【符号の説明】

50 1 支持体

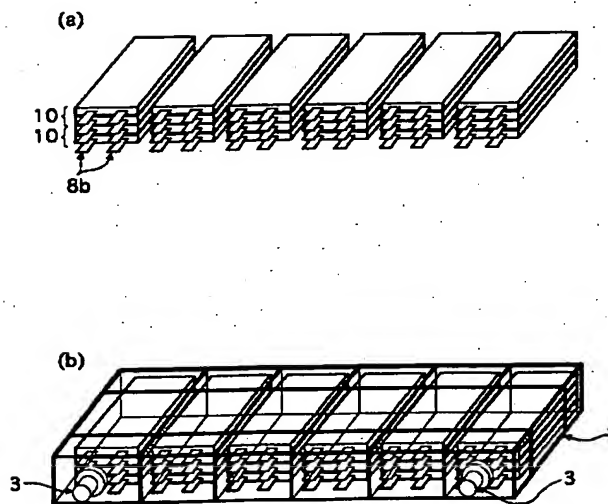
11

- 2 コントローラ
- 3 外部端子
- 4 素電池
- 4 a 電池本体
- 4 b タブ
- 5 バスバー

【図1】

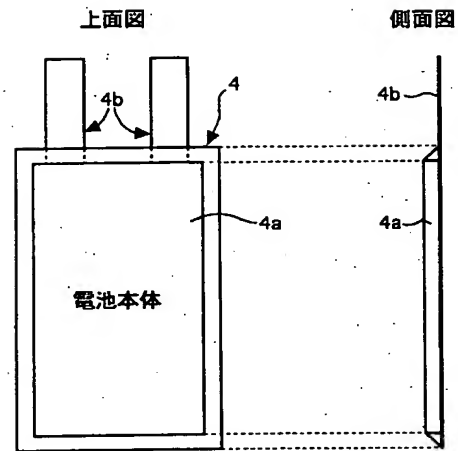


【図3】

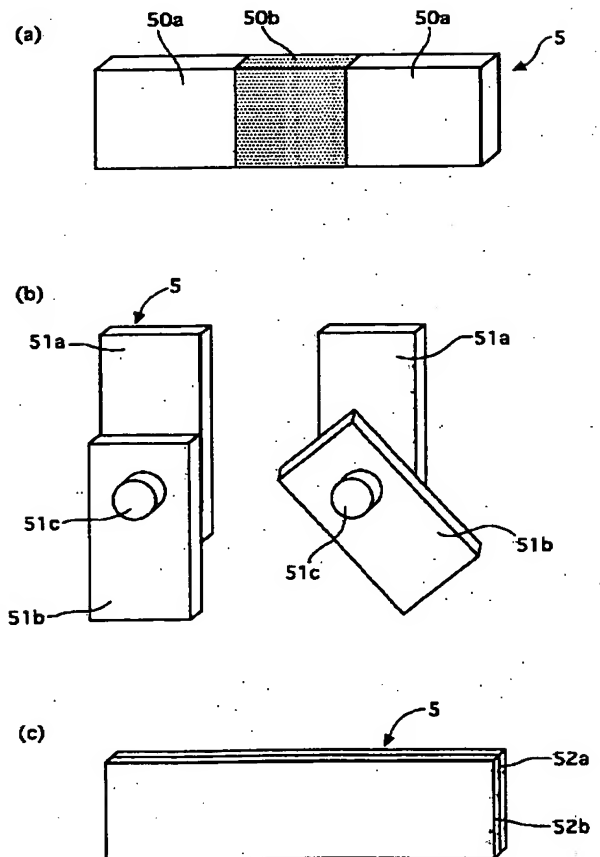


- 6 接続リード
- 8 素電池
- 8 a 電池本体
- 8 b タブ
- 10 素電池群
- 11 素電池群

【図2】

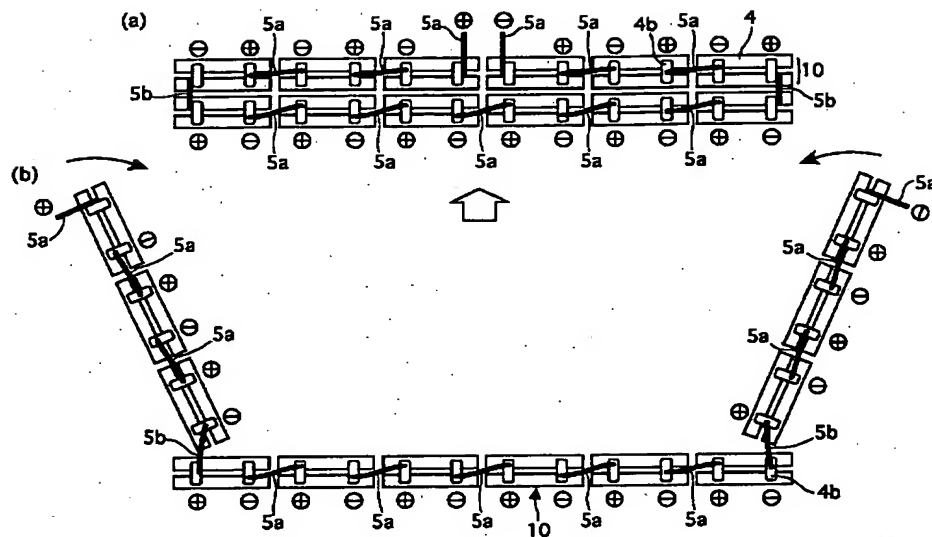


【図5】

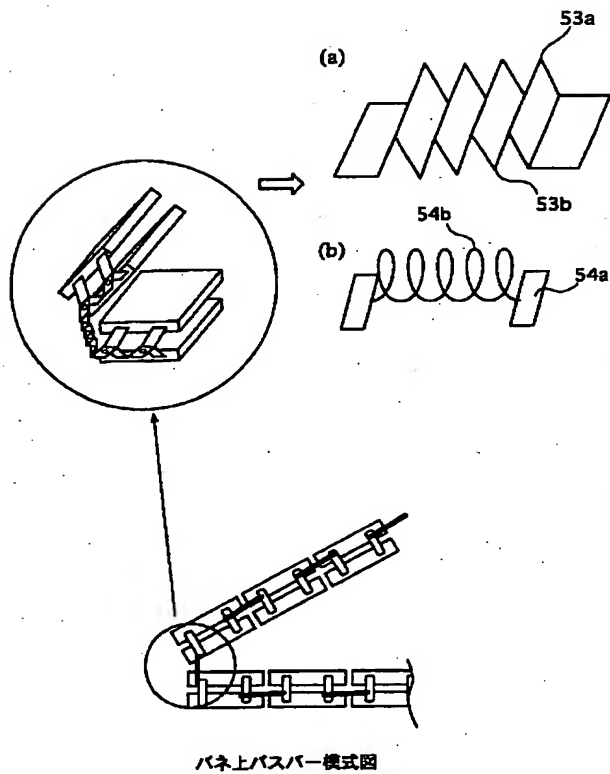




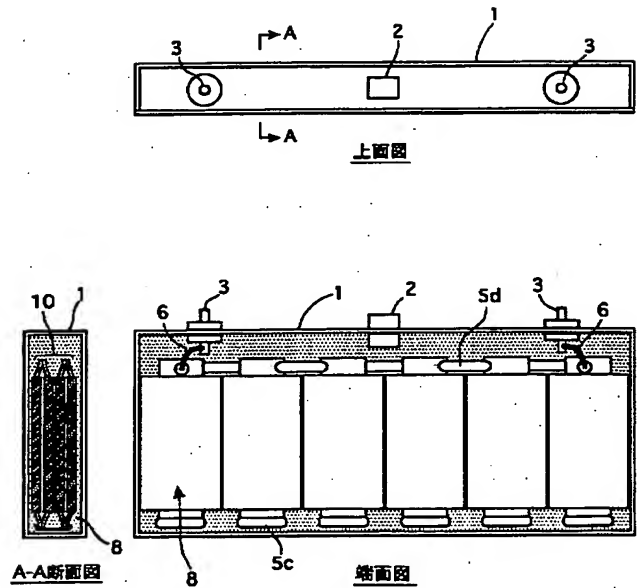
【図4】



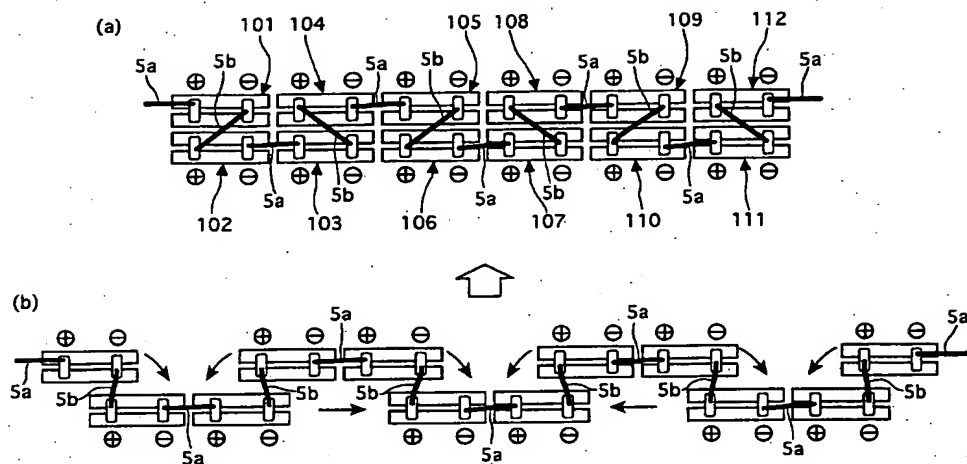
【図6】



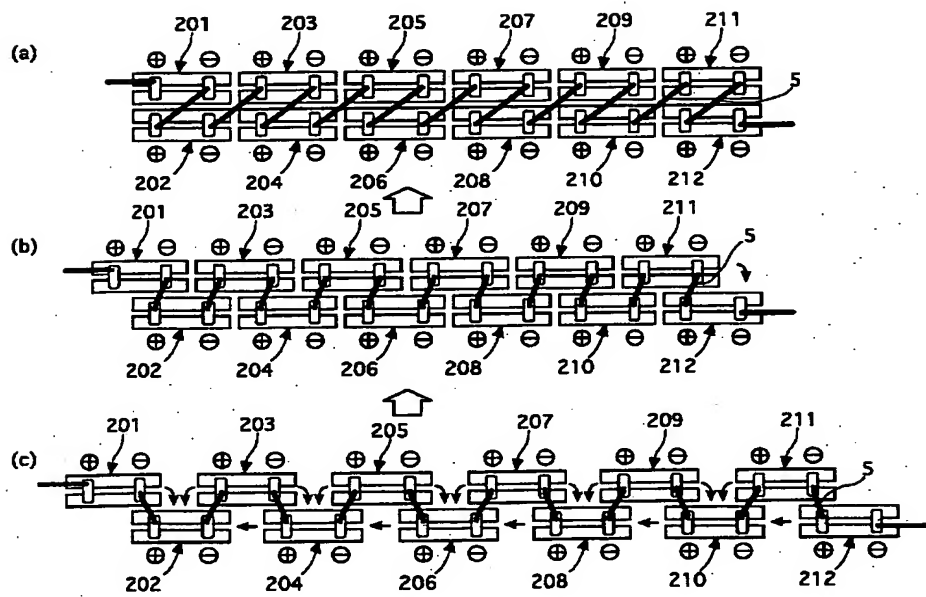
【図10】



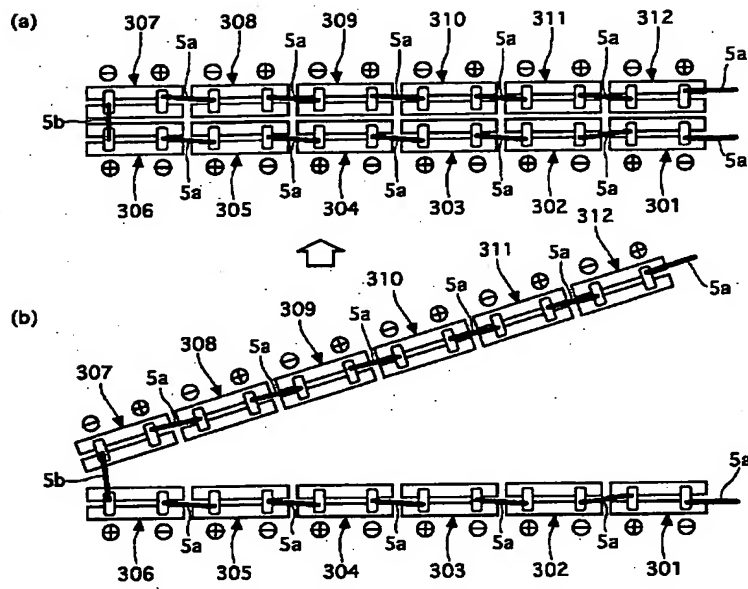
【図7】



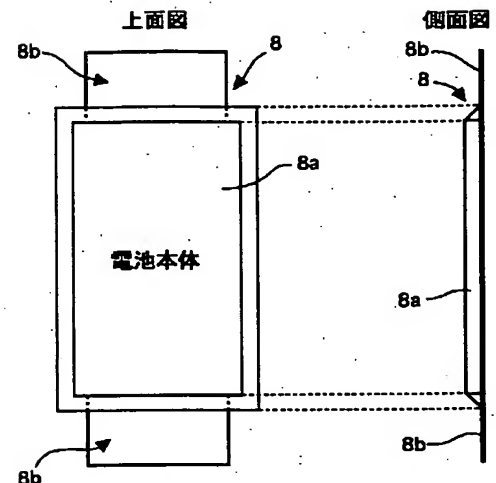
【図8】



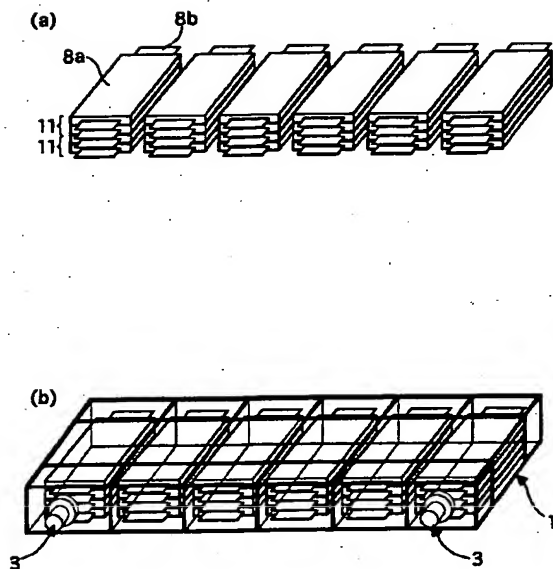
【図 9】



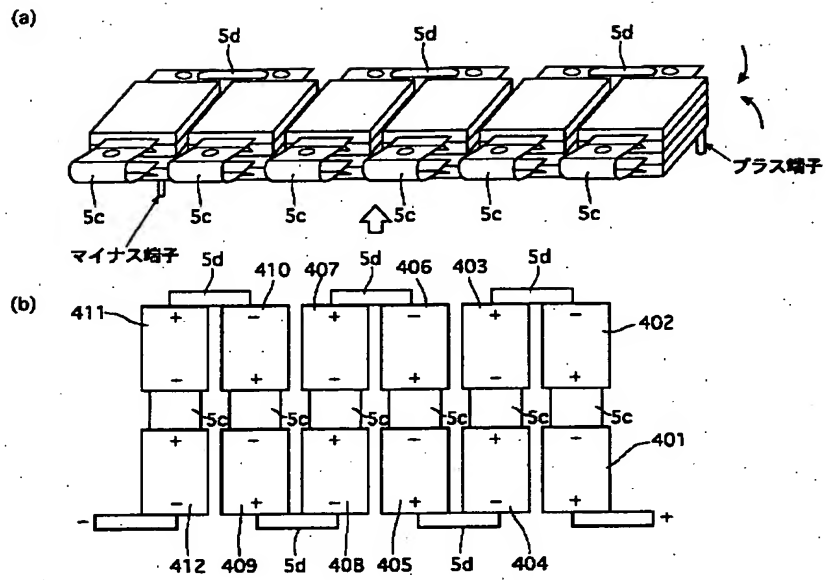
【図 11】



【図 12】



【図13】



【図14】

